

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04080772 **Image available**
PROJECTION LENS

PUB. NO.: 05-072472 **JP 5072472** A]
PUBLISHED: March 26, 1993 (19930326)
INVENTOR(s): TODE HIDEKAZU
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP [000601] (A Japanese Company or
 Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 03-234743 [JP 91234743]
FILED: September 13, 1991 (19910913)
INTL CLASS: [5] G02B-013/16; G02B-009/64; G02B-013/18
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)
JOURNAL: Section: P, Section No. 1579, Vol. 17, No. 399, Pg. 142, July
 26, 1993 (19930726)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain the compact projection lens which is used for a projection type TV and has a plastic lens shaped to have a small asphericity quantity and no inflection point and also has superior machinability and image forming performance.

CONSTITUTION: This projection lens consists of a 1st negative meniscus lens group L1, a 2nd positive lens group L2 which has a convex surface on a screen side, a 3rd positive lens group L3, a 4th positive biconvex lens group L4, a 5th positive weak lens group L5, and a 6th negative lens group L6 which has a concave surface on the screen side in order from the screen side, and the 2nd and 5th lens groups L2 and L5 have aspherical surfaces as both surfaces. At this time, the 2nd lens group L2 through which luminous flux with a large luminous flux diameter passes have no inflection point and is so shaped as to have a small asphericity quantity. Consequently, spherical aberration deterioration due to a shape error is prevented although specifications of a 1.05 aperture ratio and a 40 half-fieldangle are obtained, and the projection lens which has high-performance image formation characteristics and superior productivity is realized.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-72472

(43)公開日 平成5年(1993)3月26日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 B 13/16
9/64
13/18

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8106-2K
8106-2K
8106-2K

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-234743

(22)出願日 平成3年(1991)9月13日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 都出 英一

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機
株式会社電子商品開発研究所内

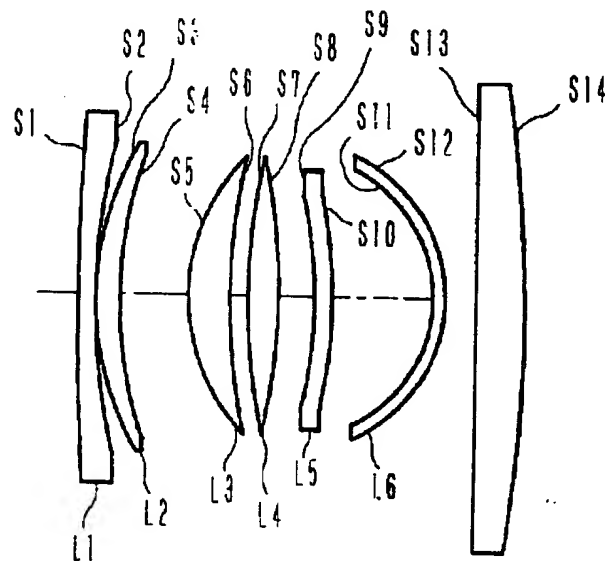
(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54)【発明の名称】 投写レンズ

(57)【要約】

【目的】 投写型TVに用いられる投写レンズで、非球面量が小さく変曲点の無い形状のプラスチックレンズを有し、加工性・結像性能に優れ、コンパクトな投写レンズを得る。

【構成】 スクリーン側から順に負のメニスカス形状の第1群レンズ、スクリーンに凸面を向けた正の第2群レンズ、正の第3群レンズ、両凸の正の第4群レンズ、弱い正の第5群レンズ、スクリーンに凹面を向けた負の第6群レンズから成り、前記第2、5群レンズは両面に非球面を有する。このとき光束径の大きな光束の通る第2群レンズは変曲点を有さず、非球面量の小さな形状とできる。このため口径比1.05、半面角40°の仕様にもかかわらず、形状誤差による球面収差劣化を防ぎ、高性能の結像特性と生産性の優れた特長を兼ね備えた投写レンズを実現できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スクリーン側から順に負のメニスカス形状の第1群レンズ、スクリーンに凸面を向けた正の第2群レンズ、正の第3群レンズ、両凸の正の第4群レンズ、弱い正の第5群レンズ、スクリーンに凹面を向けた負の第6群レンズから成り、前記第2、5群レンズは両面に非球面を有することを特徴とする投写レンズ。

【請求項2】 上記の構成において次の条件を満足することを特徴とする請求項第1項記載の投写レンズ。

$$0.0 < f/f_{12} < 0.15 \quad \dots (A)$$

但し、 f : 全系の焦点距離、 f_{12} : 第1群、第2群レンズの合成焦点距離

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は高画質な投写画像を得るのに適した投写型ディスプレイ用の高精細度レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大画面のテレビジョン画像を得る方法の一つとして、プロジェクションTVが普及しつつあるが、その品質を確保する上で投写レンズの性能が重要な役割を担っている。

【0003】プロジェクションTVの投写レンズは、明るさを確保するためF値を1近くと口径比を大きくとる必要があり、かつ画面周辺部にいたるまで良好に収差補正されなければならない。またプロジェクションTVは直視管TVに比較して奥行きが大きいのが一つの問題点でありコンパクトなセットの実現が望まれている。このため投写距離の短い広画角投写レンズが必要となっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の投写レンズでは、ガラスレンズだけで構成すると、高い結像性能、大口径比、広画角化を実現するには、枚数が増加すると共に口径が大きくなり、コスト、重量の面で限界が生じていた。

【0005】また従来より非球面プラスチックレンズを用いた例は多いが収差補正を強力に行うために非球面量を大きくする必要がある。しかし加工精度が低く設計性能を十分発揮できないと言う問題点があった。特にスクリーンに近い側に非球面を設けると、光束径が大きいため加工誤差が収差を発生させ易く、フレアの発生によりコントラストが低下することが問題であった。

【0006】また投写レンズを広画角化するためには、集光レンズのパワーを強くしなければならない。この時集光レンズよりスクリーン側の収差補正レンズは、負のパワーとすると集光レンズの口径が大きくなり、逆に正のパワーとすると収差補正が困難となる問題点があった。

2

めになされたもので、奥行きの薄いプロジェクションTV用として、画面全域に渡り良好なフォーカス性能を得て、かつ加工性に優れた非球面形状のプラスチックレンズを搭載し、口径の小さいコンパクトな広画角投写レンズを得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る投写レンズは、スクリーン側から順に負のメニスカス形状の第1群レンズ、スクリーンに凸面を向けた正の第2群レンズ、正の第3群レンズ、両凸の正の第4群レンズ、弱い正の第5群レンズ、スクリーンに凹面を向けた負の第6群レンズから成り、前記第2、5群レンズは両面に非球面を有する。

【0009】また本発明の投写レンズは、上記の構成において特に高画質を得るために、次の条件を満足することが望ましい。

$$0.0 < f/f_{12} < 0.15 \quad \dots (A)$$

但し、 f : 全系の焦点距離、 f_{12} : 第1群、第2群レンズの合成焦点距離

【0010】

【作用】本発明のプロジェクター用投写レンズは、スクリーン側より順に第1、第2群レンズを有することにより球面収差とコマ収差の高精度な補正及び弱い正の集光作用を行なう。また第3群、第4群レンズは強い集光作用を行う。第5群レンズは非点収差、歪曲収差、及びコマ収差を高精度に補正する機能を有する。そしてスクリーン側に強い凹面を向けた負の第6群レンズは、スクリーンに凹面を向けたCRT蛍光面上に像を正しく結ぶための像面湾曲補正の作用を行なう。

【0011】投写レンズの広画角化を達成第2、第6レンズ群は上記の補正機能を十分果たすために非球面形状とする。また非球面を有するレンズ材をプラスチックとすることにより、コストの低減、軽量化がなされる。

【0012】また次に(A)式の条件は、第1群、第2群レンズの合成パワーに関するもので、下限を越えると光束が広がりレンズ口径が大きくなる。上限を越えると特に球面収差の補正が困難となり、このため第2群レンズの非球面量を大きくしなければならず、製造公差が実用的でなくなる。

【0013】

【実施例】本発明による投写レンズの実施例を以下に示す。実施例は例えば図1に示す様にスクリーン側から順に負のメニスカス形状の第1レンズL1、スクリーンに凸面を向けた弱い正の第2レンズL2、強い正の第3レンズL3、両凸の正の第4レンズL4、弱い正の第5群L5レンズとスクリーンに凹面を向けた負の第6レンズL6から成る。

【0014】前記第2、5レンズは両面に非球面を有する。第1レンズを負にすることにより、球面、コマ収差

正とすることで光束径を小さくでき、かつ収差補正を高精細に行う。第2レンズは両面共、変曲点を有さない。第2レンズは他のレンズに比べ光束径の大きな光束が透過するが、変曲点を有さないで、設計どおりの形状加工が容易であるので、加工誤差による球面収差の発生はほとんど無い。また集光作用を行なうレンズを第3、4レンズの2枚で構成したため、軸外収差の発生を小さく抑えることができ、第5レンズの非球面量も小さくできる。

【0015】以下に示す実施例の各表において、R は曲率半径、D は面間隔、Nは543nmの屈折率、 ν はアッペ *

*数、siはスクリーン側からi 番目の面番号である。また非球面形状は光軸をx、光軸に直交方向をp、非球面係数をcc、 A_j ($j=4,6,8,10$)とした時次式で表す。倍率は0.117、スクリーンサイズ4.5インチの実施例である。

【0016】また、下記に示す実施例は全て(A)式の条件を満たす。

【0017】実施例1. 第1の実施例の構成を表1に、光路図を図1、収差図を図3に示す。

【0018】

【表1】

	R	D	N	ν	d
S1	461.24	5.00	1.62443	36.4	
S2	170.00	5.51			
S3	63.95	6.00	1.49425	55.4	
S4	101.48	19.63			
S5	59.88	13.24	1.59161	61.3	
S6	17721.89	7.68			
S7	289.45	7.49	1.59161	61.3	
S8	-175.78	9.99			
S9	-124.26	6.00	1.49425	55.4	
S10	-69.23	26.45			
S11	-41.35	3.77	1.62443	36.4	
S12	-44.77	7.10	1.42601	73.2	
S13	INF	14.10	1.53980	56.6	
S14	-350.00				

	CC	A1	A2	A3	A4
S3	-0.52E055	-0.152133E-6	-0.157891E-8	0.839748E-12	-0.870300E-16
S4	-0.78E001	0.521906E-6	-0.695622E-9	0.355554E-12	0.196557E-15
S9	4.919555	-0.878384E-6	0.163899E-8	0.279492E-11	-0.181699E-14
S10	-3.348428	-0.134900E-6	0.131070E-8	0.318671E-11	-0.127421E-14
S11	0.414488	-0.409798E-5	0.793010E-8	-0.829132E-11	0.342808E-14

【0019】実施例2. 第2の実施例の構成を表2に、光路図を図2、収差図を図4に示す。

※【0020】
※【表2】

	R	D	N	v d
S1	370.46	5.54	1.62443	36.4
S2	153.91	0.18		
S3	58.75	8.00	1.49425	55.4
S4	111.72	18.11		
S5	58.41	11.61	1.59161	61.3
S6	308.14	5.63		
S7	259.51	8.30	1.59161	61.3
S8	-139.10	10.20		
S9	-117.71	6.00	1.49425	55.4
S10	-67.00	25.54		
S11	-38.61	3.77	1.62443	36.4
S12	-38.78	7.10	1.42801	73.2
S13	INF	14.10	1.53980	56.6
S14	-350.00			

	CC	A1	A2	A3	A4
S3	-0.432574	0.588338E-7	-0.178293E-8	0.886998E-12	-0.126176E-15
S4	0.682005	0.832510E-6	-0.118000E-8	0.665665E-12	0.115802E-15
S9	7.411228	-0.883314E-6	0.145320E-8	0.198898E-11	-0.586198E-15
S10	-3.168218	-0.348740E-6	0.493225E-9	0.272520E-11	-0.184828E-15
S11	0.286976	-0.344447E-5	0.521871E-8	0.579806E-11	0.280143E-14

【0021】実施例3. 第3の実施例の構成を表3に、
収差図を図5に示す。

* 【0022】

* 【表3】

	R	D	N	v d
S1	267.13	5.54	1.62443	36.4
S2	156.51	0.18		
S3	60.37	8.00	1.49425	55.4
S4	89.41	19.11		
S5	58.22	11.61	1.59161	61.3
S6	404.13	6.62		
S7	218.16	8.30	1.59161	61.3
S8	-157.64	9.71		
S9	-127.20	6.00	1.49425	55.4
S10	-68.62	25.96		
S11	-39.55	3.77	1.62443	36.4
S12	-43.54	7.10	1.42601	73.2
S13	INF	14.10	1.53980	56.6
S14	-350.00			

	CC	A1	A2	A3	A4
S3	-0.680527	-0.116315E-8	-0.192846E-8	0.921496E-12	-0.883314E-16
S4	-1.022230	0.545047E-6	-0.106847E-8	0.463669E-12	0.239412E-15
S9	9.005174	-0.623183E-8	0.165962E-8	0.253944E-11	-0.130949E-14
S10	-3.355078	-0.103191E-6	0.993971E-9	0.296580E-11	-0.770701E-15
S11	0.341999	-0.376926E-5	0.705343E-8	-0.801936E-11	0.377622E-14

【0023】実施例4. 第4の実施例の構成を表4に、
収差図を図6に示す。

*【0024】

* 【表4】

	R	D	N	ν d
S1	273.59	5.54	1.62443	36.4
S2	161.39	0.18		
S3	60.58	6.00	1.49425	55.4
S4	85.14	18.55		
S5	58.54	11.61	1.59161	61.3
S6	399.48	6.77		
S7	194.92	8.71	1.59161	61.3
S8	-160.79	9.88		
S9	-122.49	6.00	1.49425	55.4
S10	-67.27	26.12		
S11	-39.98	3.77	1.62443	36.4
S12	-43.82	7.10	1.42601	73.2
S13	INF	14.10	1.53980	56.6
S14	-350.00			

	CC	A1	A2	A3	A4
S3	-0.947270	-0.350375E-6	-0.192018E-8	0.950511E-12	-0.842531E-16
S4	-1.931047	0.326860E-6	-0.105073E-8	0.517851E-12	0.222091E-15
S9	8.294777	-0.537153E-6	0.156844E-8	0.274623E-11	-0.148515E-14
S10	-2.996045	-0.425158E-7	0.114049E-8	0.292992E-11	-0.931682E-15
S11	0.381044	-0.346948E-5	0.596141E-8	-0.659211E-11	0.303604E-14

【0025】

【発明の効果】本発明のレンズ構成により口径比が1.05と大口径比で、なおかつ半画角が40度程度と広い投写レンズを得られる。

【0026】また、前群のパワーを最適な範囲に収めることにより、結像性能が良好であり、しかも加工性に優れた非球面形状のプラスチックレンズを実現できる。この結果生産性に優れた高性能投写レンズであり、コンパクトで薄型の投写型TVを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の光路図である。

【図2】本発明の第2の実施例の光路図である。

* 【図3】本発明の第1の実施例の収差図である。

【図4】本発明の第2の実施例の収差図である。

【図5】本発明の第3の実施例の収差図である。

【図6】本発明の第4の実施例の収差図である。

【符号の説明】

L1 第1レンズ群

L2 第2レンズ群

L3 第3レンズ群

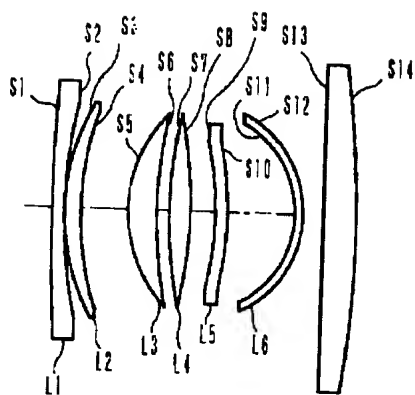
L4 第4レンズ群

L5 第5レンズ群

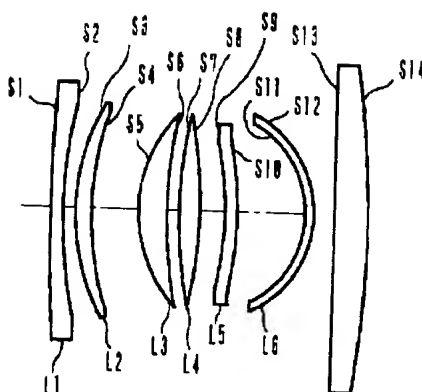
L6 第6レンズ群

*

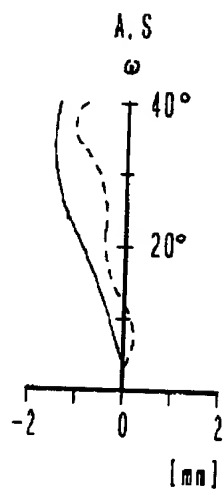
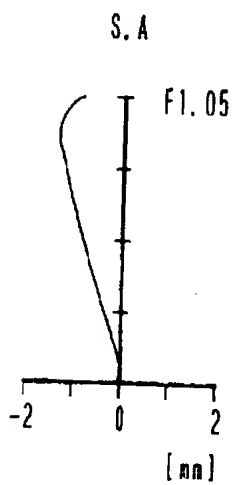
【図1】



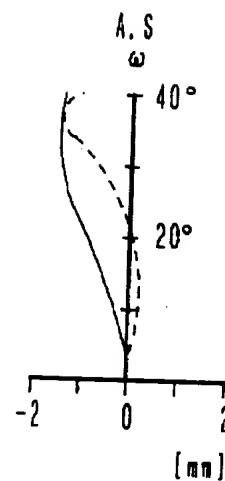
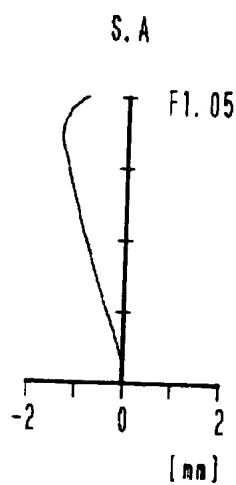
【図2】



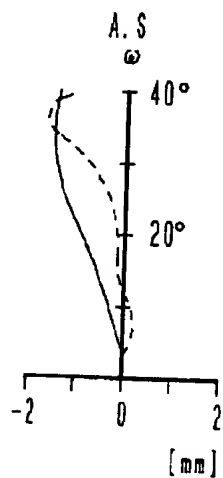
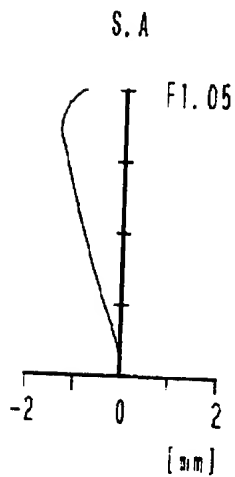
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

